



19 Congresso de Iniciação Científica

APLICAÇÃO DE ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO NA QUANTIFICAÇÃO DAS CARGAS DE TREINAMENTO NA CANOAGEM SLALOM

Autor(es)

LEONARDO HENRIQUE DALCHECO MESSIAS

Co-Autor(es)

NATHÁLIA ARNOSTI VIEIRA
HOMERO GUSTAVO FERRARI
DENIS TEREZANI

Orientador(es)

FÚLVIA DE BARROS MANCHADO-GOBATTO

Apoio Financeiro

FAPESP

1. Introdução

O principal objetivo do treinamento desportivo é otimizar o desempenho dos atletas com a intenção do alcance de maiores ganhos de performance, especialmente em competições (BORRESEN, LAMBERT, 2009). Para que esse processo seja traçado de maneira mais precisa, com menores riscos de atingir picos de performance em momentos inadequados e/ou propiciar o supertreinamento, é interessante a quantificação (monitoramento) das cargas de treinamento. A carga de treinamento é composta por diversos aspectos. Entretanto, geralmente é obtida pelo produto do volume pela intensidade imposta (PLATONOV, 2008).

Por longo período temporal, as ferramentas para o monitoramento e controle do treinamento eram escassas e pouco utilizadas por profissionais ligados ao ramo desportivo. Contudo, na tentativa de melhorar parâmetros físicos e fisiológicos e, por conseguinte, o rendimento esportivo, estudos tem investigado possíveis instrumentos confiáveis e aplicáveis nesse âmbito (NAKAMURA et al, 2010).

A mensuração de variáveis fisiológicas como lactato sanguíneo, frequência cardíaca, ventilação e consumo de oxigênio, pode ser efetiva para averiguar intensidades de esforços, bem como evoluções do processo de treinamento implementado ao desportista. Entretanto, fatores como custo efetivo das determinações e necessidade de equipe especializada, limitam, em muitos casos, a utilização dessas variáveis em ambientes esportivos, específicos para os atletas. Nesse sentido, escalas de percepção subjetiva de esforço (PSE), dentre elas a proposta por GunarBorg na década de 50, passaram a ser apontadas como interessantes para o ambiente esportivo (BORG, 1998).

Em 1996, Foster et al., com o intuito de propor um método capaz de efetuar o diagnóstico da carga de treinamento, adaptaram a escala de PSE de 10 pontos, anteriormente proposta por Borg, às necessidades do esporte. Em 2001, Foster também apontou que essa

escala, poderia ser utilizada no processo de quantificação das cargas de treinamento, multiplicando-se os valores de percepção subjetiva de esforço (em unidades arbitrárias) indicados pelo atleta, ao volume de treinamento podendo, o segundo, ser quantificado pela duração da sessão, distância percorrida, número de séries e número de repetições, dentre outros. Por esse método, é possível quantificar individual e diariamente, a carga de treinamento da sessão.

Diversos estudos utilizando escalas de PSE para quantificar intensidade e, posteriormente, carga de treinamento em modalidades esportivas, podem ser citados, dentre eles os que abordaram o futebol masculino (COUTTS et al, 2007; BRINK et al 2010), futebol feminino (ALEXIOU et al, 2008), Rugby (HARTWIG et al, 2008), treinamento de força (NACLERIO et al, 2008), Voleibol (BORIN et al, 2010), Ciclismo (FONTES et al, 2010) e Ginástica artística (MINGANTI et al, 2010).

Na canoagem *slalom*, modalidade olímpica e carente de estudos científicos, a quantificação das cargas de treinamento também é dificultada. Isso por atletas remarem em rios e em lagoas, o que reduz a possibilidade de mensurações precisas de variáveis fisiológicas para o diagnóstico da intensidade de esforço em cada sessão. Com base nos apontamentos literários, nosso grupo de pesquisa vem investigando diversas formas de avaliações nessa modalidade, na tentativa de fornecer subsídios científicos capazes de propiciar modificações positivas ao processo de treinamento de canoístas. Dentre essas propostas, inclui-se o monitoramento de cargas de treinamento conforme proposta de Foster (2001).

2. Objetivos

O objetivo do presente estudo foi monitorar sete semanas de treinamento de uma equipe de canoagem *slalom*, analisando a exequibilidade e aplicabilidade da escala de percepção subjetiva de esforço nessa modalidade, bem como averiguar as modificações da carga de treinamento nas semanas observadas.

3. Desenvolvimento

Participantes

Foram estudados seis atletas de elevado rendimento na canoagem *slalom* (17±2 anos), pertencentes à categoria K1 de equipe filiada à Confederação Brasileira de Canoagem. Dos seis atletas, cinco encontram-se classificados entre os 8 primeiros colocados no ranking nacional, segundo a Confederação Brasileira de Canoagem.

Explicações metodológicas foram fornecidas, pelos responsáveis, aos avaliados. Todos os avaliados (ou seus responsáveis, no caso dos atletas com idades inferiores à 18 anos) assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual também constava a descrição das atividades a que foram submetidos, bem como informações claras sobre a possibilidade de abandonar o estudo no momento que julgarem necessário. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade Metodista de Piracicaba (protocolo no. 05/10).

Monitoramento das cargas de treinamento

O programa de treinamento foi realizado em lagoa e rio, com sessões de aproximadamente 2 horas/dia, 5 dias/semana, executadas em diferentes intensidades. As sete semanas de treinamento foram apenas monitoradas pelos pesquisadores, sem quaisquer interferências na organização do treinamento já estruturada pela equipe técnica.

A intensidade das sessões de treinamento foi determinada com a utilização da escala de percepção subjetiva de esforço adaptada por Foster (figura 1), sendo aplicada individualmente, logo após o treino. Procedimento de adaptação à escala foi efetuado.

A duração das sessões foi utilizada para quantificar o volume de treinamento diário, sendo *registrada* individualmente e em minutos.

O produto da intensidade pela carga diária dimensionou a carga de treinamento individual diária. Para a análise da equipe, foram determinados as médias e erros padrão das médias semanais para a intensidade, o volume e a carga semanal.

Figura 1- Escala proposta por Foster em 2001;

Posteriormente calculou-se a carga média semana em conjunto com seu desvio padrão, a partir desses dados foi possível calcular a monotonia semanal e, utilizando os dados de monotonia juntamente com a carga semana total, foi estimado o strain. As equações adotadas para cada determinação são apontadas a seguir:

Carga diária = PSE x duração da sessão diária;
Carga semanal total = ? carga diária;
Carga semanal média =? carga diária/? dias de treinamento;
Monotonia = carga semanal média/desvio padrão das cargas diárias;
Strain = Monotonia x carga semanal total.

Análise dos Resultados

A análise dos resultados foi procedida com o auxílio do pacote estatístico “STATISTICA”, versão 7.0, conforme os objetivos do estudo.

Inicialmente foram aplicados testes de normalidade (Shapiro Wilk) e homogeneidade (Levene) para identificar a característica dos dados. Quando os dados apresentaram se normais e homogêneos, foram adotados os métodos preconizados pela estatística paramétrica. Para dados que não apresentaram normalidade, adotou-se análise por método não paramétrico (Kruskal Wallis).

Os resultados relacionados aos parâmetros do treinamento ao longo das semanas estudadas foram analisados por Anova One-Way, seguido por post-hoc Newman-Keuls quando necessário. Para todas as análises, os resultados estão expressos em média \pm erro padrão da média, com nível de significância pré-fixado em 5%.

4. Resultado e Discussão

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, as variáveis intensidade, volume, carga e *strain* apresentaram diferença apenas na 3ª semana de monitoramento, em relação às outras, que não demonstraram a mesma resposta.

Como proposto por Borrensen (2009), a diferenciação na carga do treino pode ser maior em determinadas fases da periodização, ou seja, valores maiores ou menores referentes ao volume e a intensidade podem modificar o resultado desse parâmetro ao fim do processo. Devido ao monitoramento das cargas ter ocorrido apenas ao longo de sete semanas, e não durante um macrociclo completo, observou-se diferença estatística para carga apenas na 3ª semana do programa analisado.

No que tange especificamente a intensidade, valores moderados foram predominantes ao longo das semanas analisadas. Esse fato possivelmente ocorreu devido à fase do treinamento estudada, na qual os atletas efetuavam a preparação básica de capacidades físicas e habilidades motoras, mesmo que em treinamento envolvendo a especificidade da canoagem.

O parâmetro que apresentou maior frequência de variação foi a monotonia, sendo essa inferior nas 2ª e 7ª semana e superior às demais na 3ª semana. Esses dados revelam que, apesar da manutenção de intensidade média semanal ao longo do período, mensurada por esforço percebido, as variações diárias na carga efetivamente ocorreram.

A escala de percepção subjetiva de esforço, inicialmente sugerida por Borg na década de 50 e adaptada por Foster (1996), vem sendo considerada um bom instrumento para mensuração da intensidade de esforço, por apresentar elevadas correlações com mensurações de variáveis fisiológicas (COUTTS et al, 2007 ;ALEXIOU et al, 2008) .

Ainda, quando associada a dados referentes ao volume das sessões e/ou volume de exercícios específicos em cada treino, é singificante a predição das cargas de treinamento.

No presente estudo, a PSE foi mensurada logo após a sessão de treinamento. A literatura é controversa quanto ao momento de aplicação da escala. Alguns trabalhos apontam essa maneira como a mais interessante (BORIN et al, 2010). Outros sugerem a aplicação desse método após 30 min do término da atividade, justificando tal proposta na idéia de que, após dado tempo do esforço, os atletas são capazes de avaliar a sessão em sua totalidade e não apenas os estímulos finais (FOSTER 2001) . Em propostas futuras, nosso grupo irá comparar essas duas maneiras de aplicação do instrumento para a quantificação da carga, bem como propor análises comparativas entre as intensidades de esforços mensuradas por variáveis fisiológicas e por PSE, e suas respectivas interferências na estimativa da carga de treinamento.

5. Considerações Finais

De modo geral, a análise procedimental de aplicação do instrumento (escala de percepção subjetiva de esforço) revelou possibilidades significantes na canoagem *slalom*, modalidade esportiva em que há nítida dificuldade de monitoramento diário de intensidade de exercício, muito por conta das características do esporte e local de treinamento. Além disso, apesar da manutenção da intensidade, volume, carga, *strain* e monotonia em várias das semanas analisadas, foram detectadas modificações em alguns

momentos e variações individuais nesses parâmetros.

Referências Bibliográficas

ALEXIOU, H; COUTTS, A, J .A Comparison of Methods Used for Quantifying Internal Training Load in Women Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 320-330, 2008

BORIN, J, P ; DIAS, R, G ; LEITE, G, S ; PADOVANI, C, R, P ; PADOVANI, C, R . Indicadores de desempenho e percepção subjetiva de esforço entre técnico e atletas de voleibol. *Brazilian Journal of Biomechanics*, v-4, 123-130, 2010.

BORRESEN, J., LAMBET, M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, v. 39, n.9, p. 779-795, 2009.

BORG, G.V. Perceived exertion and pain scales. Champaign :Human Kinetics, 1998.

BRINK, M, S ; NEDERHOF, E ; VISSCHER, C ; SCHMIKLI, S ; LEMMINK, K, A, P, M. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players, 597-603, v-24, 2010.

COUTTS, A, J ; RAMPININI, E ; MARCORA, S, M ; CASTAGNA, C ; IMPELLIZZERI, F, M. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1-6, 2007.

FONTES, E, R ; SMIRMAUL, R, P, C ; NAKAMURA, F, Y ; PEREIRA, G ; OKANO, A, H; ALTIMARI, L, R ; DANTAS, J, L ; MORAES, A, C. The Relationship Between Rating of Perceived Exertion and Muscle Activity During Exhaustive Constant-Load Cycling. *International Journal Sports Medicine*, 683-688, 2010.

FOSTER, C., FLORHAUG, J.A., FRANKLIN, J., GOTTSCHALL, L., HROVATIN, L.A., PARKER, S., DOLESHAL, P., DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, v.15, n.1, p.109-15, 2001.

HARTWIG, T, B ; NAUGHTON, G ; SEARL, J. Defining the Volume and Intensity of Sport Participation in Adolescent Rugby Union Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 94-106, 2008.

MINGATI, C ; CAPRANICA, L ; MEEUSEN, R ; AMICI, S ; PIACENTINI, M, F .The validity of session-rating of perceived exertion method for quantifying training load in teamgym. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 3063-3068, 2010.

NACLERIO, F ; BARRIOPEDRO, I ; RODRIGUEZ, G. Control de la intensidad en los entrenamientos de fuerza por medio de la percepción subjetiva de esfuerzo. *Rendimiento en el Deporte*, 59-66, 2009.

NAKAMURA, F.Y., MOREIRA, A., AOKI, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *R da Educação Física/UEM*, v.21, n.1, p.1-11, 2010.

PLATONOV, V.N. Tratado geral de treinamento desportivo. São Paulo: Phorte, 2008.

Anexos

Tabela 1. Resultados referentes às médias diárias de intensidade (*score*) e volume (min), e carga semanal (u.a.), monotonia semanal (u.a.) e strain semanal (u.a.), observadas da 1a. à 7a. semanas com monitoramento de cargas na canoagem *slalom*

Semanas	intensidade (<i>score</i>)	volume (min)	carga (u.a.)	monotonia (u.a.)	<i>strain</i> (u.a.)
1a.	5 ± 2	125 ± 26	2218 ± 1717	4,4 ± 2,4	6593 ± 2959
2a.	5 ± 3	131 ± 24	3072 ± 952	2,4 ± 1,9 [#]	5034 ± 2962
3a.	7 ± 2 *	145 ± 8 *	3822 ± 116 *	6,2 ± 3,7 *	26602 ± 20015 *
4a.	5 ± 3	111 ± 27	2830 ± 708	3,4 ± 0,9	5235 ± 2033
5a.	5 ± 2	124 ± 8	2931 ± 843	4,7 ± 1,9	7884 ± 3577
6a.	5 ± 2	120 ± 16	2004 ± 626	4,1 ± 4,0	8349 ± 6138
7a.	5 ± 2	134 ± 15	2254 ± 697	2,5 ± 2,1 [#]	6917 ± 2065

Resultados expressos em média ± desvio padrão

* Diferença entre as demais semanas ($p \leq 0,05$)

[#] Diferença entre as 1a., 3a., 4a., 5a. e 6a. semanas ($p \leq 0,05$)